

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-152632
(P2002-152632A)

(43)公開日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 04 N 5/66	1 0 2	H 04 N 5/66	1 0 2 A 2 H 0 8 8
G 02 F 1/13	1 0 1	G 02 F 1/13	1 0 1 2 H 0 9 1
	1/133		1/133 5 3 5 2 H 0 9 3
	5 3 5		5 7 5 5 C 0 5 8
	5 7 5		
	1/13357	G 09 F 9/00	3 1 3 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-347795(P2000-347795)

(22)出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 佐藤 一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 熊川 克彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

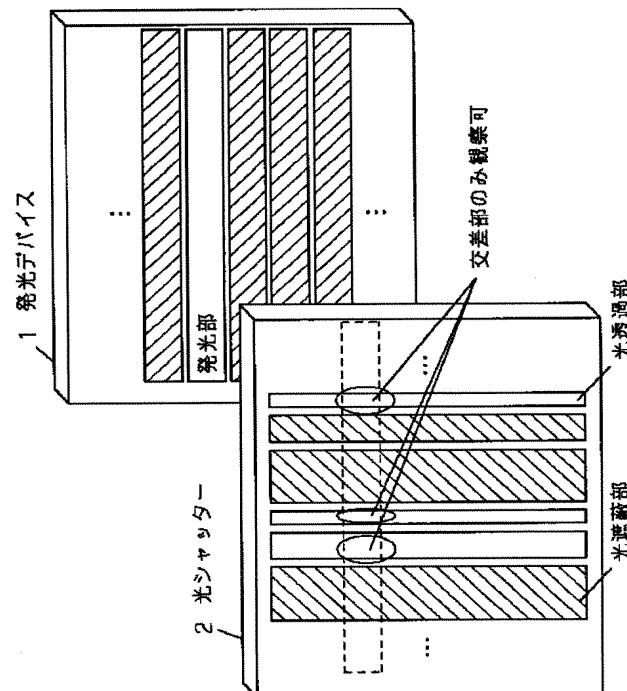
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 マトリクス型表示装置において、各画素にスイッチング素子を形成することなく、階調特性が良好で、クロストークや焼付き現象による表示ムラのない表示装置を得る。

【解決手段】 複数のブロックからなる光シャッタ一部と、前記ブロックの一部分を複数のブロックにわたって同時に照明し、かつ時間とともにその照明領域が移動する発光デバイスとを有する表示装置において、前記照射部と光シャッタの交差部に定まる発光点の配列で表示画面を形成し、空間的、時間的に分割することで階調表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のブロックからなる光シャッター部と、前記ブロックの一部分を複数のブロックにわたって同時に照明し、かつ時間とともにその照明領域が移動する発光デバイスとを有する表示装置であって、前記発光デバイスの発光量と前記光シャッター部の光透過率の少なくとも一方を変えることにより階調表示を行う表示装置。

【請求項 2】 光シャッター部の各ブロックが第 1 の方向に伸びたストライプ状の領域で形成され、発光デバイスが前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に伸びた複数の領域を走査しながら照明を行うことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 第 1 の方向に伸びた複数の走査電極群と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に伸びた複数の信号電極群を有する光シャッター部と、前記第 1 の方向に延びた領域を照明し、かつ時間とともにその照明領域が移動する発光デバイスとを有する表示装置であつて、前記発光デバイスの発光量と前記光シャッター部の光透過率の少なくとも一方を変えることにより階調表示を行う表示装置。

【請求項 4】 走査電極の幅より発光領域の幅が狭くなっていることを特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 5】 ある走査タイミングにおいて、光シャッター部が走査線のうち一部をデータ表示領域、それ以外の部分を黒表示領域とし、発光デバイスは前記データ表示領域を含む領域に光照射することを特徴とする請求項 3 記載の表示装置。

【請求項 6】 発光デバイスが一つの領域を照明する期間の中で、光シャッター部の光透過率を変化させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 7】 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成されており、少なくとも 1 つのサブ期間の長さは他とは異なっていることを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成されており、照明光の強度、あるいは前記領域内の照明光照射面積の少なくとも一方が、サブ期間に応じて変化させられ、このサブ期間と同期して光シャッター部の光透過率を変化させることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成されており、前記サブ期間内に前記発光デバイスをパルス発光させる回数が、サブ期間に応じて変化させられ、このサブ期間と同期して光シャッター部の光透過率を変化させることを特徴とする請求項 6 または 7 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 10】 光シャッター部の 2 つ以上のブロック

10

により 1 つの表示単位を構成することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 11】 光シャッター部の各ブロックの透過率が 2 値制御されていることを特徴とする請求項 5 から 9 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 12】 光シャッター部の各ブロックの透過率が階調制御されていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 13】 発光デバイスが表示面の全域を照明する発光装置であり、前記発光装置における発光領域が時間とともに移動することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 14】 発光デバイスが、表示面より狭い照射領域を持つ発光装置と、前記発光装置と光シャッター部の間に配置された光偏向器よりなることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 15】 発光デバイスが、表示面の全域を照明する発光装置と、前記発光装置と光シャッター部の間に配置されたこれとは異なる第 2 の光シャッター部よりなることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 16】 萤光材料、あるいは燐光材料の少なくとも一方を含むカラーフィルターを用いたことを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 17】 発光デバイスが複数の色を時間に応じて切りかえて照明し、これと同期して光シャッター部の光透過率を変えてカラー表示を行うことを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 18】 光シャッターの各ブロックの光透過率を電圧制御するための駆動回路を有し、前記駆動回路に供給された共通の基準電圧をスイッチングすることにより、前記各ブロックに光透過率制御電圧が供給されることを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 19】 光シャッターの各ブロックの光透過率を電圧制御するための駆動 I C を有し、前記駆動 I C に供給された共通の基準電圧をスイッチングすることにより、前記各ブロックに光透過率制御電圧が供給されることを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 20】 光シャッターが液晶素子であることを特徴とする請求項 1 から 19 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 21】 強誘電性液晶、あるいは反強誘電性液晶を用いたことを特徴とする請求項 20 記載の表示装置。

【請求項 22】 請求項 1 から 21 のいずれかに記載の表示装置を、光シャッターの各ブロックをエネルギー線により加工して形成する表示装置の製造方法。

【請求項 23】 光シャッターの各ブロックがパターニ

20

30

40

50

ングされた透明電極で構成されている表示装置を、エネルギー線としてレーザー光を用いて加工する請求項22記載の表示装置の製造方法。

【請求項24】 請求項1から21のいずれかに記載の表示装置を製造する方法であって、光シャッター、あるいは光シャッター用基板の検査工程と、その修正工程を有し、前記修正工程において光シャッターの隣接ブロックの短絡箇所をエネルギー線により加工して修正する表示装置の製造方法。

【請求項25】 修正工程において光シャッターの隣接ブロックの短絡箇所をエネルギー線により加工する際に、隣接ブロック間の境界部を走査しながら加工する請求項24記載の表示装置の製造方法。

【請求項26】 エネルギー線としてレーザー光を用いて加工する請求項24または25記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示装置とその製造方法に関するものであり、特に液晶表示装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は薄型化、軽量化、低電圧駆動可能などの長所により腕時計、電子卓上計算機、パソコンコンピューター、パーソナルワードプロセッサーなどに利用されている。現在、主として用いられているのが単純マトリクス駆動を行うSTN (S u p e r - T w i s t e d N e m a t i c) 方式と、薄膜トランジスタ (TFT : Thin Film Transistor) などのスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式である。

【0003】 STN方式は上下基板に電極を形成し、スイッチング素子を具備しない構造を持っている。この方式は、スイッチング素子を有しないので構造がシンプルで低コストであるが、視野角・応答速度・コントラスト等の表示特性はやや劣るものである。このため、用途は静止画中心の中小型が主である。STN方式の液晶表示装置は、マルチプレックス駆動を行うために、輝度-電圧特性は急峻なものとなっている。従って、そのしきい値付近の光学特性が液晶パネルの配向むらやギャップむらなどの影響を受けやすく、特に印加電圧を精密に制御する必要のある階調表示の際にしきい値むらに起因する表示むらが顕著に現れる。

【0004】 一方、アクティブマトリクス方式は、スイッチング素子を用いているので、輝度-電圧特性はSTN方式ほど急峻である必要がなく、上記の要因による表示むらは発生しにくい。この場合、液晶自体の表示モードとしてはTN (Twisted Nematic) モードやIPS (In Plane Switching) モードなど、STNに比べて視野角・応答速度・コントラストな

どの光学特性が優れたモードが用いられる。しかしながら、画面の大型化や高精細化の進展につれ、配線遅延や面内でのTFT特性のばらつきが大きくなり、表示ムラ(フリッカー・クロストーク・焼付き)などの課題が発生しやすくなる。

【0005】 また、ライン状の発光素子を走査し、これと組合せた光シャッターにデータ信号を与えて表示を行う表示装置が、特開昭59-151195号公報や特開昭62-35325号公報に開示されている。これらの表示装置の動作原理は次のようなものである。まず、nライン目のデータを表示する時は、nライン目の発光デバイスのみを点灯し、その間に光シャッターはnライン目のデータを表示する。一定時間後、nライン目の発光デバイスを消灯する。この時、発光デバイスの発光部と光シャッターの透過部が交差している場所のみが人間の眼に発光点として観察されるが、その他の部分は発光点として観察されない。この動作をライン毎に繰り返していく、マトリクス表示を行うものである。特開昭59-151195号公報には、発光素子としてはEL素子が、光シャッターとしては液晶が例示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の表示装置においては階調表示を行う場合の表示むらが課題となっていた。即ち、STN方式の液晶表示装置においては、液晶パネルの配向むらやギャップむらなどによるパネル光学特性のしきい値むらが、アクティブマトリクス方式では配線遅延やTFT特性のばらつきが表示むらとなる。

【0007】 また、ライン状の発光素子と光シャッターとを組合せた表示装置では、階調表示は光シャッター側の信号レベルを調整することにより行われる。一方、光シャッターはライン状の発光素子の1ラインが走査される期間内に応答する必要があるため、高速応答性が要求される。これらの要求を両立するのは困難であり、例えば、高速応答の光シャッターとして強誘電液晶表示素子を使用すると、電圧-透過率特性がヒステリシス特性を持っているため、この影響が表示むら(焼付き)となつて観察されるという課題が発生していた。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するためには本発明は、以下の手段を用いる。

【0009】 (手段1) 複数のブロックからなる光シャッターブロックと、前記ブロックの一部分を複数のブロックにわたって同時に照明し、かつ時間とともにその照明領域が移動する発光デバイスとを有する表示装置であつて、前記発光デバイスの発光量と前記光シャッターブロックの光透過率の少なくとも一方を変えることにより階調表示を行う。

【0010】 このような構成をとることにより、ムラのないマトリクス表示装置をえる。

【0011】(手段2) 光シャッター部の各ブロックが第1の方向に伸びたストライプ状の領域で形成され、発光デバイスが前記第1の方向と交差する第2の方向に伸びた複数の領域を走査しながら照明を行う。

【0012】このような構成をとることにより、表示装置がマトリクス構造になり一般の映像信号と対応する。

【0013】(手段3) 第1の方向に伸びた複数の走査電極群と、前記第1の方向と交差する第2の方向に伸びた複数の信号電極群を有する光シャッター部と、前記第1の方向に伸びた領域を照明し、かつ時間とともにその照明領域が移動する発光デバイスとを有する表示装置であって、前記発光デバイスの発光量と前記光シャッター部の光透過率の少なくとも一方を変える。

【0014】このような構成をとることにより、光シャッターの駆動領域を選択できるので駆動方法の自由度があがる。

【0015】(手段4) 手段3記載の表示装置において、走査電極の幅より発光領域の幅を狭くする。

【0016】このような構成をとることにより、光シャッターの駆動領域を選択できるので省電力になる。

【0017】(手段5) 手段3記載の表示装置において、ある走査タイミングにおいて、光シャッター部が走査線のうち一部をデータ表示領域、それ以外の部分を黒表示領域とし、発光デバイスは前記データ表示領域を含む領域に光照射する。

【0018】このような構成をとることにより、発光デバイスの空間分解能が低くても良い。

【0019】(手段6) 発光デバイスが一つの領域を照明する期間の中で、光シャッター部の光透過率を変化させる。

【0020】このような構成をとることにより、簡単に階調を表示できる。

【0021】(手段7) 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成される。

【0022】一つの期間を複数のサブ期間に分割することで階調を多くできる。

【0023】このような構成をとることにより、簡単に多くの階調を表示できる。

【0024】(手段8) 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成されており、照明光の強度、あるいは前記領域内の照明光照射面積の少なくとも一方が、サブ期間に応じて変化させられ、このサブ期間と同期して光シャッター部の光透過率を変化させる。

【0025】このような構成をとることにより、簡単により多くの階調を表示できる。

【0026】(手段9) 発光デバイスが一つの領域を照明する期間が複数のサブ期間より構成されており、前記サブ期間内に前記発光デバイスをパルス発光させる回数が、サブ期間に応じて変化させられ、このサブ期間と

同期して光シャッター部の光透過率を変化させる。

【0027】このような構成をとることにより、パルス型の発光デバイスを用いた際に階調表示を容易に実現できる。

【0028】(手段10) 光シャッター部の2つ以上のブロックにより1つの表示単位を構成する。

【0029】このような構成をとることにより、簡単に階調を表示できる。

【0030】(手段11) 光シャッター部の各ブロックの透過率が2値制御されている。

【0031】このような構成をとることにより、光シャッターの特性ムラ、ヒステリシスの影響がでにくい。

【0032】(手段12) 光シャッター部の各ブロックの透過率が階調制御されている。

【0033】このような構成をとることにより、手段3～7、手段10での階調不足を補える。

【0034】(手段13) 発光デバイスが表示面の全域を照明する発光装置であり、前記発光装置における発光領域が時間とともに移動する。

【0035】このような構成をとることにより、シンプルな構造で薄型化が可能になる。

【0036】(手段14) 発光デバイスが、表示面より狭い照射領域を持つ発光装置と、前記発光装置と光シャッター部の間に配置された光偏向器となる。

【0037】このような構成をとることにより、光強度の強い発光デバイスが使用できる。

【0038】(手段15) 発光デバイスが、表示面の全域を照明する発光装置と、前記発光装置と光シャッター部の間に配置されたこれとは異なる第2の光シャッター部よりなる。

【0039】このような構成をとることにより、発光体を走査する必要がなく、第1と第2の光シャッターが同様なデバイスであるので駆動回路等が簡便である。

【0040】(手段16) 蛍光材料、あるいは燐光材料の少なくとも一方を含むカラーフィルターを形成する。

【0041】このような構成をとることにより、光強度の向上が図れる。

【0042】(手段17) 発光デバイスが複数の色を時間に応じて切りかえて照明し、これと同期して光シャッター部の光透過率を変えてカラー表示を行う。

【0043】このような構成をとることにより、色毎に光シャッターを分割しなくてもよいので、開口率が高い。

【0044】(手段18) 光シャッターの各ブロックの光透過率を電圧制御するための駆動回路を有し、前記駆動回路に供給された共通の基準電圧をスイッチングすることにより、前記各ブロックに光透過率制御電圧が供給される。

【0045】このような構成をとることにより、階調毎

に電圧を出力する必要がないので回路が簡便である。

【0046】(手段19) 光シャッターの各ブロックの光透過率を電圧制御するための駆動ICを有し、前記駆動ICに供給された共通の基準電圧をスイッチングすることにより、前記各ブロックに光透過率制御電圧が供給される。

【0047】このような構成をとることにより、階調毎に電圧を出力する必要がないのでICが簡便である。

【0048】(手段20) 光シャッターが液晶パネルである。

【0049】このような構成をとることにより、光シャッターとして的一般的であり利用しやすい。

【0050】(手段21) 光シャッタの液晶に強誘電性液晶、あるいは反強誘電性液晶を用いる。

【0051】このような構成をとることにより、高速応答の光シャッターで、時分割に適している。

【0052】(手段22) 前記表示装置の光シャッターの各ブロックをエネルギー線により加工して形成する表示装置を製造する。

【0053】このような構成をとることにより、製造工程の簡略化が図れる。

【0054】(手段23) 光シャッターの各ブロックがパターニングされた透明電極で構成されている表示装置を、エネルギー線としてレーザー光を用いて加工する。

【0055】このような構成をとることにより、他のエネルギー線と比較して装置の入手・取り扱いが簡便である。

【0056】(手段24) 光シャッター、あるいは光シャッター用基板の検査工程と、その修正工程を有し、前記修正工程において光シャッターの隣接ブロックの短絡箇所をエネルギー線により加工して修正する。

【0057】このような構成をとることにより、リペアが可能となり、歩留まりが向上する。

【0058】(手段25) 修正工程において光シャッターの隣接ブロックの短絡箇所をエネルギー線により加工する際に、隣接ブロック間の境界部を走査しながら加工する。

【0059】このような構成をとることにより、位置の特定の工程をなくすことで、生産性が向上する。

【0060】(手段26) エネルギー線としてレーザー光を用いて加工する前記21または22記載の表示装置を製造する。

【0061】このような構成をとることにより、他のエネルギー線に比較して装置の入手・取り扱いが簡便である。

【0062】

【発明の実施の形態】(発明の実施形態1) 図1に本発明の実施形態1の構成図を示す。

【0063】図において、光シャッターは垂直方向に伸

びたストライプ状の複数のブロックが水平に並んで形成されている。

【0064】発光デバイスは水平方向に伸びたストライプ状の照射部が垂直方向に走査するように形成する。本実施形態では、発光デバイスを水平方向に分割することで実現した。

【0065】具体的には、図1の発光デバイスにELを、光シャッターに反強誘電液晶表示素子を用いたものについて例に挙げて説明する。発光デバイスは垂直方向に480分割された発光領域を持ち、光シャッターは水平方向に640単位に分割し、さらにそれを水平方向に1:2:4に分割する。

【0066】光シャッターとしての反強誘電液晶素子は、2枚の基板で液晶を挟み、2枚の基板には電極が形成されている。一方の基板には1:2:4の面積比の640×3本の縦ストライプ電極が形成され、他方の基板には表示領域全面に電極が形成されている。

【0067】本発明の階調表示方法について説明する。

【0068】光シャッターの表示単位を1:2:4(2nd比)に空間分割したので2進数をもちいてデジタル的に表示する。例えば、レベル5を表示するには1と4をONすればよい。レベル7を表示するには1と2と4をONすればよい。

【0069】本発明の駆動方法について説明する。

【0070】nライン目のデータを表示する時は、一定時間、nライン目の発光デバイスのみを点灯し、その間に光シャッターはnライン目のデータを表示する。この時、発光デバイスの発光部と光シャッターの透過部の交差している場所のみが発光点として観察される。その他他の場所は発光しない。以上の動作をライン毎について繰り返していくマトリクス表示する。

【0071】本発明の表示装置はパルス型の表示装置であるため動画を表示しても動画ボケのない鮮明な映像を表示できる。液晶表示素子を0, 1の2値で表示しているので中間調領域を使わない。液晶のモードによっては中間調での視野角特性が劣るものが多いが、このように駆動すれば視野角の広い液晶表示装置を容易に実現できる。

【0072】また、0, 1の2値で駆動することの利点は、図2(電圧-透過率特性)に示したようにヒステリシス特性を有していたり、何らかの原因で表示素子の特性にばらつきがあつてもその影響を受けにくく表示ムラ等が発生しにくいという点もある。光シャッターのヒステリシス特性が小さければ3値、4値と階調性をもたせて、本発明と組み合わせてより多くの階調を表示できる。

【0073】本実施形態では、光シャッターの画素を1:2:4(2nd比)に空間分割することで階調を表現した。しかし、この分割比に限定するものではなく、分割数も限定しない。また、本発明では面積による空間分割

のみに限定しない。即ち、各単位画素内に等面積で透過光量の異なる副画素を用意し、副画素のON、OFFで階調を表示することもできる。表示単位画素を異なる透過光量をもつ副画素に分割する（空間分割）他の手法としては、例えば、光を吸収する薄膜を基板に形成して、薄膜の種類、膜厚、面積を変化させる様な手法が挙げられる。

【0074】本実施形態では副画素に分割するので電極本数が増え、実装部の数が増える。そこで、図4に示すように、画面の上側と下側に実装部を設け、1つの辺での実装数を減らす。また、1本毎、交互に上側と下側に設置しても良いが、画素単位毎（この実施例では3本毎）にすると回路が設計しやすい。

【0075】また、その他にも時分割することでも階調を表示できる。時分割の場合は、例えば図3（階調毎の駆動電圧波形）で示したように、光シャッターをON（透過の状態）にする時間とOFF（遮蔽の状態）にする時間の比率を駆動電圧で変化させることで階調を表示する。この場合も光シャッターは2値で表示するのが表示ムラを防ぐのには望ましいが、ヒステリシス量が少ない場合には、若干の階調性を持たせて、階調レベルを増やすこともできる。また、時分割と空間分割を組み合わせることで、簡単により多くの階調表示ができる。

【0076】本発明ではストライプ状に光シャッターと発光デバイスを分割し、スキャンを行った。これは、一般的な映像信号がマトリクス状の信号であるので、表示画素をマトリクス状にすると信号処理が簡便だからである。

【0077】発光デバイスには、ELを挙げたがこれに限定するものではない。発光部分を線上に走査できるものであればよい。応答速度と空間分解能が十分であり輝度が高いものが望ましい。ELの他に、LED、蛍光灯を列状に配列したもの、CRT等が考えられる。

【0078】光シャッターには後述した式1の応答速度を満たすものが必要である。

【0079】1秒間に60フレームの書き換えを行うためには走査線の数が例えば480本の場合でも、（式1）に従って、 $34 \mu\text{sec}$ 以下の応答速度の発光デバイス及び透過型表示素子が必要となる。但し、インターレース駆動の場合は走査線の数を半分にして計算する。

【0080】

【数1】

$$T_{\text{gate}} = 1 / (F_r \times V_{\text{line}})$$

【0081】Frは1秒間のフレーム数、Vlineは走査線の本数である。

【0082】この応答速度を満足するものには、現在のところ液晶素子が第一に考えられる。その中でも、特に反強誘電液晶表示素子、強誘電液晶表示素子等があげられる。今後、新たな液晶、液晶動作モードも開発されるの

で特に限定しない。また、本発明の光シャッターは液晶素子に限定するものでなく、他の電界制御型の光シャッターでも同様である。

【0083】（発明の実施形態2）図5に実施形態2の構成図を示す。

【0084】本実施形態は該タイミングにおける液晶の駆動領域を限定し低消費電力化を図ったものである。

【0085】実施形態1では、液晶素子の電極を一方向のストライプのみを形成していたのに対し、本発明では、以下の点が異なる。

【0086】液晶を挟持している二枚の基板のうち、第一の基板は縦方向のストライプ状の電極、第二の基板は横方向のストライプ状の電極を形成し、2枚の基板上の電極が直交している。

【0087】液晶素子をマトリクス構造にすることにより、第一の基板上の電極にはデータ信号を印加し、第二の基板上の電極は、発光デバイスから光照射されている電極を含む一部の領域のみに対向電圧を印加する。このとき、液晶素子の動作領域は、発光デバイスの発光領域にくらべてほぼ等しいのが望ましいが広くてもよい。本発明の表示装置の利点は、表示画面全体の液晶を駆動するのではなく、液晶の駆動領域を限定するので、消費電力を少なくできる。

【0088】階調の表現に関しては、実施形態1で記述したように時間的・空間的に分割する手段を用いる。本発明の光シャッターは液晶素子に限定するものでなく、他の電界制御型の光シャッターでも同様である。

【0089】（発明の実施形態3）図6に実施形態3の構成図を示す。

【0090】実施形態1、2では、発光デバイスで選択的に照射することでマトリクス表示を行ったのに対し、本発明では、一定期間、nラインのみデータを表示し、他のラインは黒を表示する。この動作をライン毎に繰り返すことでマトリクス表示する。

【0091】所定ラインのみデータを表示し、他のラインは黒を表示することでマトリクス表示を行う表示装置である。

【0092】液晶を挟持している二枚の基板のうち、第一の基板は縦方向のストライプ状のデータ電極、第二の基板は横方向のストライプ状の対向電極を形成し、2枚の基板上の電極が直交している液晶素子を作成する。

【0093】例えば、図7に示すような電圧—透過率特性を持つ液晶表示モードを利用する。図7(a)で示した液晶表示素子を使用した場合（5V以上の印加電圧で黒を表示）、所定のラインの対向電極は0Vを印加する。その他のラインには-11Vあるいは11Vの電圧を印加する。すなわち、対向電圧をデータ電圧の中心電圧から振幅電圧以上はなれた電圧にすることで、どのようなデータ電圧がきても黒を表示するようになる。

【0094】本発明では、液晶に長時間の直流電圧が印

加されるのを防ぐために、1フィールド毎あるいは1ライン毎に対向電圧を反転する。

【0095】本発明では、発光デバイスを液晶表示装置の表示画面全体に照射しても良いが、発光デバイスに必要な消費電力を少なくするために、光シャッターがデータを表示している領域近傍のみを選択的に光照射する。

【0096】従って、発光デバイスの発光領域は液晶素子のデータ表示領域にくらべてほぼ等しいのが望ましいが広くてもよい。

【0097】本発明の利点は以下の二点があげられる。

【0098】発光デバイスの解像度が低い場合に好適である。例：LED配列。

【0099】発光デバイス・光シャッター間に距離がある場合に、上下の視野角を広くできる。

【0100】階調の表現に関しては、実施形態1で記述したように時間的・空間的に分割する手段を用いる。本発明は液晶素子に限定するものではなく、他の電界制御型の光シャッターでも同様である。

【0101】(実施形態4) 図8は実施形態4の構成図である。

【0102】先に挙げた実施形態1では光シャッターで透過光量を空間的・時間的に分割することで階調を表現した。本発明では、発光デバイスの光量を変化させることで階調を表現する。

【0103】光量を変化させる手段としては以下のものが挙げられる。発光デバイスへの電流量、通電時間、発光部の面積で発光量を調節できる。また、パルス発光するものの場合は発光回数で発光量を制御しても良い。

【0104】さらに、実施形態1で記述した光シャッターで空間的・時間的に分割する手段と組み合わせることで簡単に多くの階調を表現できることである。

【0105】ここでは、光シャッターを空間分割した実施形態1と組み合せたものについて例をあげて説明する。

【0106】なお、この組み合せのみに限定するものでなく、他との組み合せでもよい。

【0107】発光デバイスを垂直方向に480分割し、さらに垂直方向に1：2に分割する。反強誘電液晶表示素子を水平方向に640分割し、さらにそれを水平方向に1：4：16に分割する。

【0108】階調を表示するには、液晶表示素子を1：4：16に、発光デバイスを1：2に空間分割したので2進数と4進数の組み合せをもちいてデジタル的に表示する。この例では64階調が表示できる。表1にここでの組み合せをしめす。

【0109】

【表1】

13

階調	光源強度1 液晶素子			光源強度2 液晶素子		
	1	4	16	1	4	16
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0
3	1	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0
6	0	1	0	1	0	0
7	1	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	1	0
10	0	0	0	1	1	0
11	1	0	0	1	1	0
12	0	1	0	0	1	0
13	1	1	0	0	1	0
14	0	1	0	1	1	0
15	1	1	0	1	1	0
16	0	0	1	0	0	0
17	1	0	1	0	0	0
18	0	0	1	1	0	0
19	1	0	1	1	0	0
20	0	1	1	0	0	0
21	1	1	1	0	0	0
22	0	1	1	1	0	0
23	1	1	1	1	0	0
24	0	0	1	0	1	0
25	1	0	1	0	1	0
26	0	0	1	1	1	0
27	1	0	1	1	1	0
28	0	1	1	0	1	0
29	1	1	1	0	1	0
30	0	1	1	1	1	0
31	1	1	1	1	1	0
32	0	0	0	0	0	1
33	0	0	0	0	0	1
34	0	0	0	1	0	1
35	1	0	0	0	0	1
36	0	1	0	0	0	1
37	1	0	0	0	0	1
38	0	1	0	1	0	1
39	1	1	0	1	0	1
40	0	0	0	0	1	1
41	1	0	0	0	1	1
42	0	0	0	1	1	1
43	1	0	0	1	1	1
44	0	1	0	0	1	1
45	1	1	0	0	1	1
46	0	1	0	1	1	1
47	1	1	0	1	1	1
48	0	0	1	0	0	1
49	1	0	1	0	0	1
50	0	0	1	1	0	1
51	1	0	1	1	0	1
52	0	1	1	0	0	1
53	1	1	1	0	0	1
54	0	1	1	1	0	1
55	1	1	1	1	0	1
56	0	0	1	0	1	1
57	1	0	1	0	1	1
58	0	0	1	1	1	1
59	1	0	1	1	1	1
60	0	1	1	0	1	1
61	1	1	1	0	1	1
62	0	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1

【0110】例えばnライン目にレベル40のデータを表示するときには、一定時間、nライン目の幅1の発光デバイスのみを点灯しその間に光シャッターの幅1と幅16のみをONにする。次に、一定時間、nライン目の幅2の発光デバイスのみを点灯しその間に光シャッターを幅4のみをONにする。その次に、一定時間、nライン目の幅1と幅2の発光デバイスのみを点灯し、その間に光シャッターを幅1と幅4のみをONにする。

【0111】これを実施形態1と同様にライン方向に繰り返し行いマトリクス表示を実現する。

【0112】ここでは、発光デバイスを1と2の強度のものを、光シャッターの透過率を1と4と16のものを例に挙げた。各最小単位のデバイスを1と0の2値で動かす場合は、その比をnのべき乗比にすれば分割数が少なくとも最も多くの階調を表現できる。使用目的に応じて分割比は変えて良い。なお、先に記したように空間分割ではなく、発光レベルや、パルスで発光するものの場合は発光回数で、あるいは、1つの発光期間を時間の異なる二つ以上の副期間に分割し重み付けしても良い。

【0113】(実施形態5) 図9は実施形態5の構成図

である。

【0114】本発明では、所定のラインに対して選択的に光を照射するのに、光をライン上に走査することを特徴とする。光を走査させるのに光学的な偏向装置を用いる。

【0115】光シャッターは、先に記述した実施形態1、2、3のいずれのものでもよい。

【0116】ここでは、例として実施形態1の光シャッターと組み合わせた。

【0117】図9で示したように発光デバイスと光シャッターの間に偏向装置等を用いるので投射光学系が有効である。

【0118】偏向装置の例としては、図10のように、ミラーデバイスで光路を偏向することで選択的に光を照射する。本発明の利点は、レーザ光源・LEDのような高輝度で発光部の面積が小さい発光デバイスを簡単に利用できる点である。

【0119】(実施形態6) 図11は実施形態6の構成図である。

【0120】図11のように、二つの光シャッターのストライプを直交させることで本発明を実現する。

【0121】第1の光シャッターは実施形態1の構成で同様に駆動する。第二の光シャッターは実施形態1の発光デバイスのストライプ分割の機能と光量調整の機能をあわせもつ。

【0122】照射ラインの選択は、第2の光シャッターで実現する。

【0123】発光デバイスの光量調節は、先述の実施形態1、2と同様にストライプ幅、電圧波形(印加時間・印加電圧)でおこなう。

【0124】本発明では、実施形態1で記述したような発光デバイスでライン状に走査するのが困難な時に、光シャッターを用いて発光デバイスの走査を実現する。

【0125】なお、発光部をやや粗いストライプで、第二の光シャッターをそれより細かいストライプで形成し、両者を対応するように走査すれば、発光デバイスの消費電力が抑えられる。

【0126】また、第1と第2の光シャッターハードを同じもので構成すれば、ハードと駆動を統一できるので部材の共有化ができる。従って、部材コストと開発コストの削減ができる。

【0127】(実施形態7) 本発明では、各画素毎に蓄光部を設けることを特徴とする。

【0128】先に挙げた実施形態では、各ラインの発光時間は短い、そこで各画素に蓄光部を設けることで発光時間を長くする。

【0129】例えば、図12に示したようにカラーフィルターの色層の前あるいは後に蛍光体・燐光体を塗布する。このカラーフィルターを光シャッターより観測者側に設置することで、選択された発光のみを增幅したり、

発光時間を延ばしたりできる。

【0130】従って、実施形態の様式を用いれば発光時間を長くすることで、輝度を明るくする。

【0131】(実施形態8) 本実施形態では、複数(N)色の発光デバイスを用意し、N倍の速度で先に挙げた実施形態を行うことでカラー液晶表示装置を実現する。

【0132】例としては、図14に示したように赤・青・緑の3色のストライプが交互に分割されている発光デバイスを使用した場合。nライン目の赤のデータ信号を光シャッターに印加し、赤の発光デバイスを照射する。nライン目の青のデータ信号を光シャッターに印加し、青の発光デバイスを照射する。nライン目の緑のデータ信号を光シャッターに印加し、緑の発光デバイスを照射する。以上をすべてのラインに対して繰り返す。

【0133】本発明の利点は、カラーフィルターが不要である点と解像度が同じ場合、各画素を色毎に分割しないので開口率を高くできる点である。

【0134】その他の例として実施形態3との組み合せがある。組み合わせはその限りでない。他の実施形態と組み合わせても良い。

【0135】実施形態3と組み合わせた時の利点は、発光デバイスの空間分解能を問わないことである。従って、図13に示したように赤・青・緑の発光デバイス(例えば冷陰極管、LED)を用意しておいて、実施形態3で記述した液晶表示素子を駆動する。まず赤のデータのみを表示していき、次に緑、青と繰り返す。このようにしてカラー画像をマトリクス表示する。なお、色の発光順には限定しない。

【0136】(実施形態9) 図15に実施形態の説明図を図示する。本発明を実施するためのブロック図である。

【0137】映像信号を保持する記憶回路と走査信号とデータ信号の同期をとる機能が必要である。データ信号の制御部では、データのデコーダ部と基準電圧のスイッチング部のみでよい。

【0138】従来のアナログ階調方式のように階調毎に出力電圧を作る必要がないので回路設計は容易である。

【0139】また、このスイッチング回路は従来のICによる実装方式でもかまわないが、簡単な回路であるので多結晶シリコン等で直接基板上に形成してもよい。このように直接デバイス上に形成することで実装部品数をへらし、工程の短縮化とコスト削減化する。

【0140】(実施形態10) 図16に実施形態10の説明図を示す。

【0141】以上の実施形態で説明した表示装置を製造するにあたって、電極のパターンニング工程中の異物により隣接線同士がショート(短絡)することがある。このショート部をエネルギー線でカットすれば、不良品を良品にすることができる歩留まりがある。

【0142】この際、どの線とどの線が短絡しているかは電気的に容易に発見できる。例えば、複数のプローブを複数の電極端に接触させ、それぞれ異なる電圧を与えて、プローブ間の電流を検出すれば短絡している電極は特定できる。

【0143】しかし、どの場所で短絡しているか詳細な位置の判定は困難である。そこで、エネルギー線を連続発振させて、隣接している線の間を走査することで短絡部をカットする。

【0144】特に、高エネルギー線としてレーザ光を用いれば、簡単に高出力のエネルギー線を入手・利用できる。

【0145】(実施形態11) 以上の実施形態の表示装置を製造するにあたって、電極のパターンニングを高エネルギー線で行う。本発明では、フォトリソグラフィーの工程・装置が不要となるので製造コストが安い。ここでも、高エネルギー線としてレーザ光を用いれば、簡単に高出力のエネルギー線を入手・利用できる。

【0146】図17に実施形態11の説明図を示す。

【0147】1枚あたりのレーザ光での加工時間はかかるが、フォトリソグラフィー全工程を通る時間よりは短い。また、レーザ源を増やす、カット装置自体を増やす等の処置を行えばタクト時間の問題はない。さらに、図18のように実装部はフレキ配線等で行い、実装部で特別なパターンニングを行う必要をなくす。

【0148】レーザカットによるパターンニングの他の利点は、「受光センサーと組み合わせることでレーザ強度をモニターしておけば、レーザカット不良の発生有無が加工時に瞬時に検出できる点」と「大型基板での微細加工も精度良く行える点」である。

【0149】(実施形態12) 本発明での発光デバイスの走査方向と液晶表示素子の分割方向はどの方向でもよく、特に限定しない。また、光シャッターを時間的・空間的に分割する、発光デバイスの光量等で階調を表現する方法等を先の実施形態1~8で記述したがこれらを自由に組み合わせることで階調表現の自由度をあげることができる。

【0150】また、光シャッターの透過率を2値で記述していたが、光シャッターのヒステリシス特性が小さければ3値、4値と階調性をもたせて、本発明と組み合わせてより多くの階調を表示できる。

【0151】あるいは、実効値タイプの場合は電圧平均化法(STN方式等で使用される駆動方法)と組み合わせて、複数のラインの光シャッターを含むブロック毎に、光照射して表示することも可能である。

【0152】従って、実際の表示装置では表示映像のフォーマット、映像信号の処理、駆動周波数、実装ドライバのピン数等の条件を考慮して、最適の組み合わせで実施すれば良い。

【0153】発光デバイスについても、輝度、応答速

度、表示装置の許容厚み等にあわせて選択すれば良い。

【0154】製造方法についても、従来通りのフォトリソグラフィ工程を使用してもよいし、実施形態11で記述したようにレーザ加工で行っても良い。

【0155】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、階調表示機能を有し、表示ムラがなく、動画ボケのないノンアクティブマトリクス表示装置でを製造できる。また、液晶表示装置としては視野角が広いものが実現できる。

10 【0156】また、発光デバイスは必要な部分のみを発光させるので低消費電力である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の説明図

【図2】光シャッターの透過率一電圧特性図

【図3】時分割による階調表示の説明図

【図4】実装端子部の構造を示す図

【図5】実施形態2の説明図

【図6】実施形態3の説明図

【図7】実施形態3の光シャッターの透過率一電圧特性図

【図8】実施形態4の説明図

【図9】実施形態5の説明図

【図10】ミラーデバイスを用いた図

【図11】実施形態6の説明図

【図12】実施形態7の説明図

【図13】BLを3色の蛍光管を示す図

【図14】BLを3色のELとした図

【図15】実施形態9の説明図

【図16】実施形態10の説明図

30 【図17】実施形態11の説明図

【図18】実装部の説明図

【符号の説明】

1 発光デバイス

2 光シャッター

3 第1の液晶基板

4 第2の液晶基板

5 第2の液晶素子

6 第1の液晶素子

7 電極

8 基板

9 実装端子部

10 液晶

11 偏向素子

12 ミラーデバイス

13 カラーフィルター

14 光学フィルム

15 導光板

16 ガラス基板

17 冷陰極管

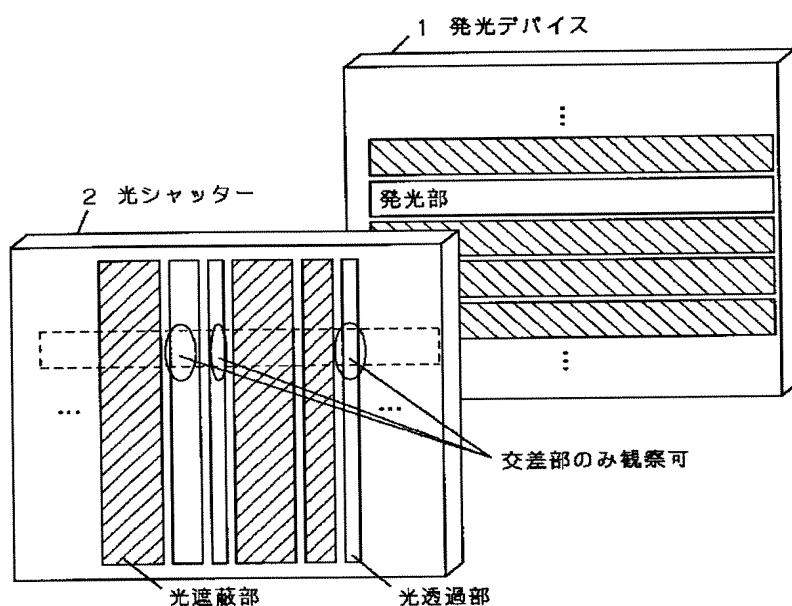
50 18 E L型平面BL

- 19 レーザ光源
20 I C
21 フレキ基板
22 絶縁膜
23 映像記憶回路
24 書きこみ制御回路
25 データ側ドライバ
26 データデコーダ

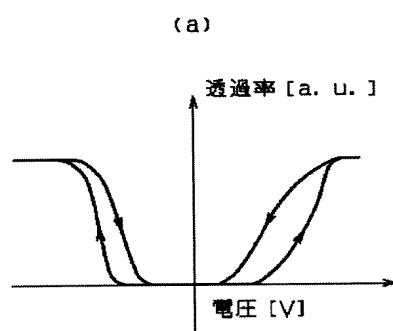
- * 27 スキャン側ドライバ
28 第2の光シャッター
29 第1の光シャッター
30 発光ダイオード
31 短絡部
32 観察者
33 カラーフィルター

*

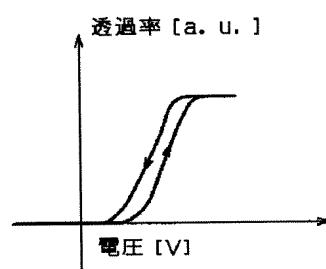
【図1】



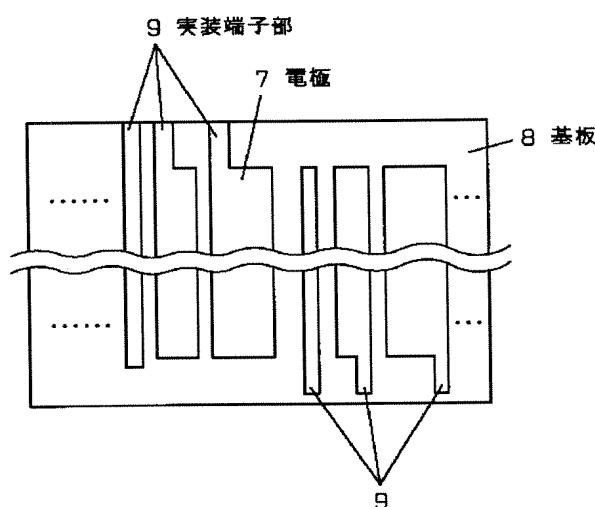
【図2】



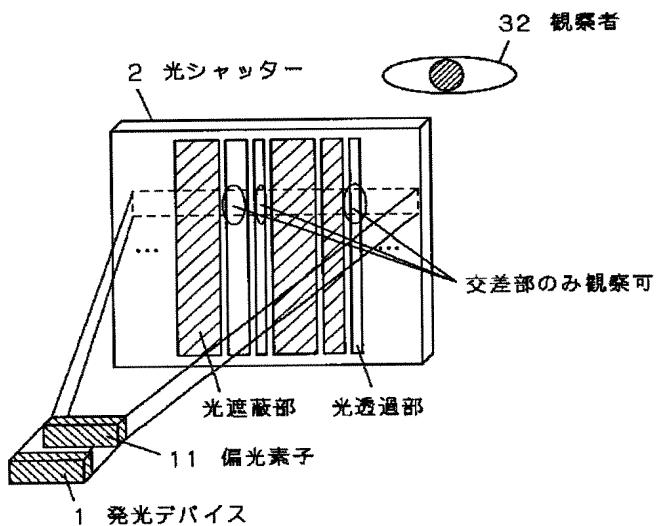
(b)



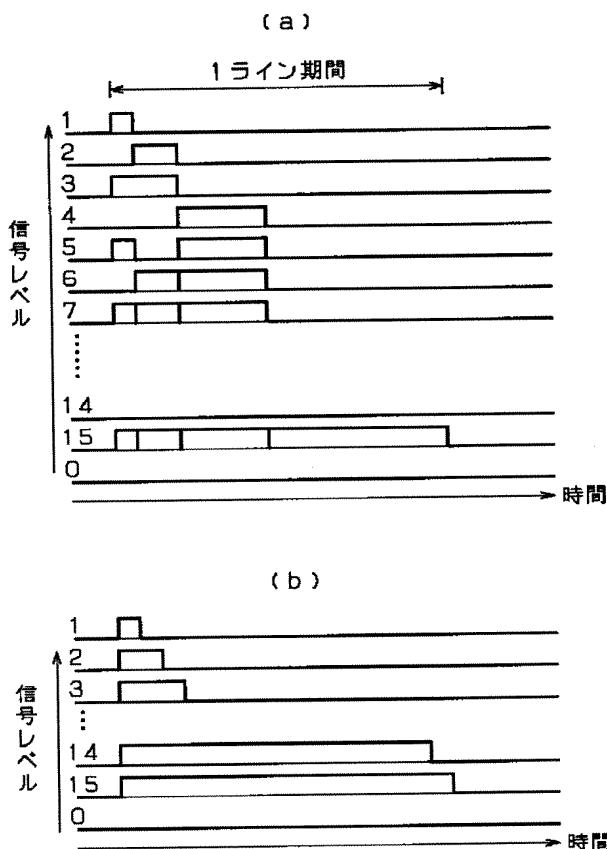
【図4】



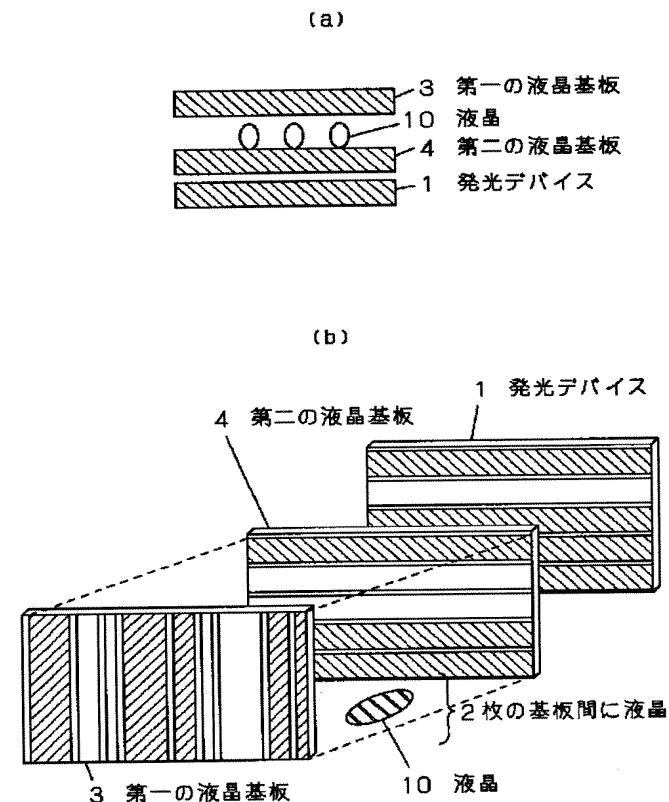
【図9】



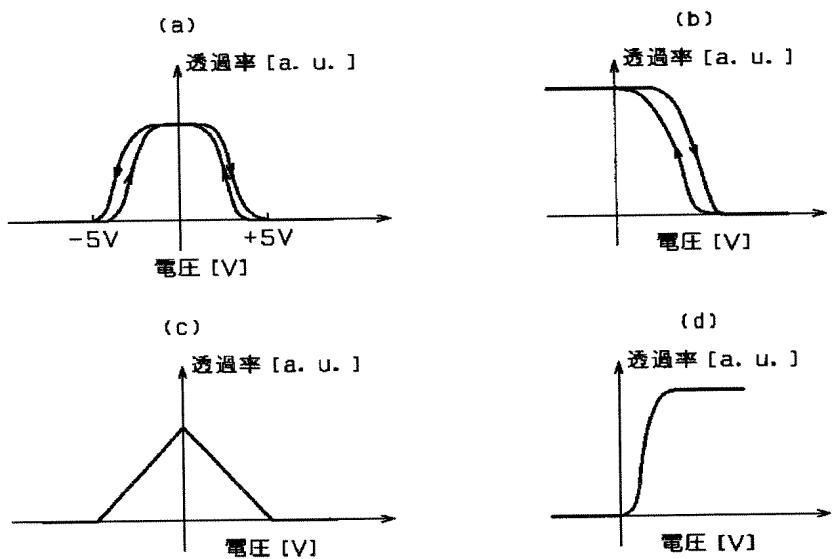
【図3】



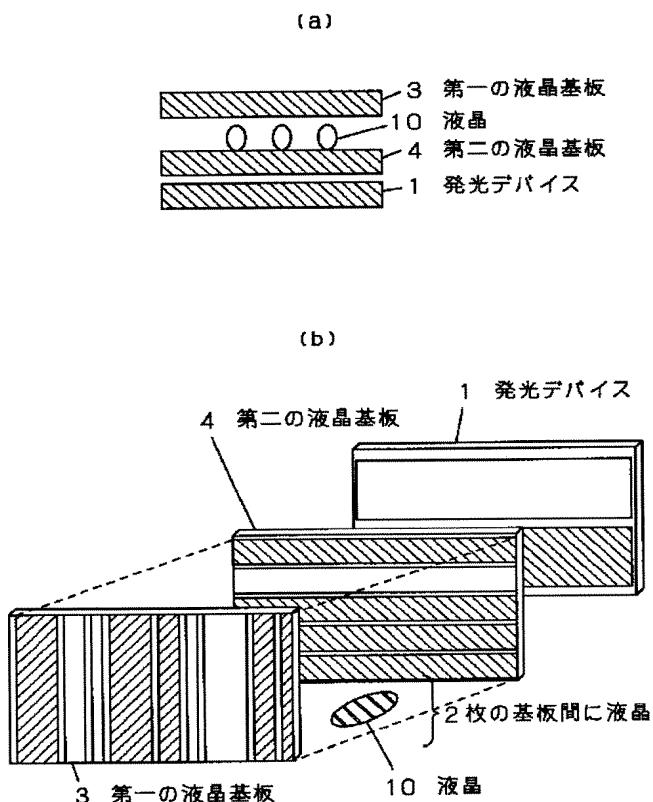
【図5】



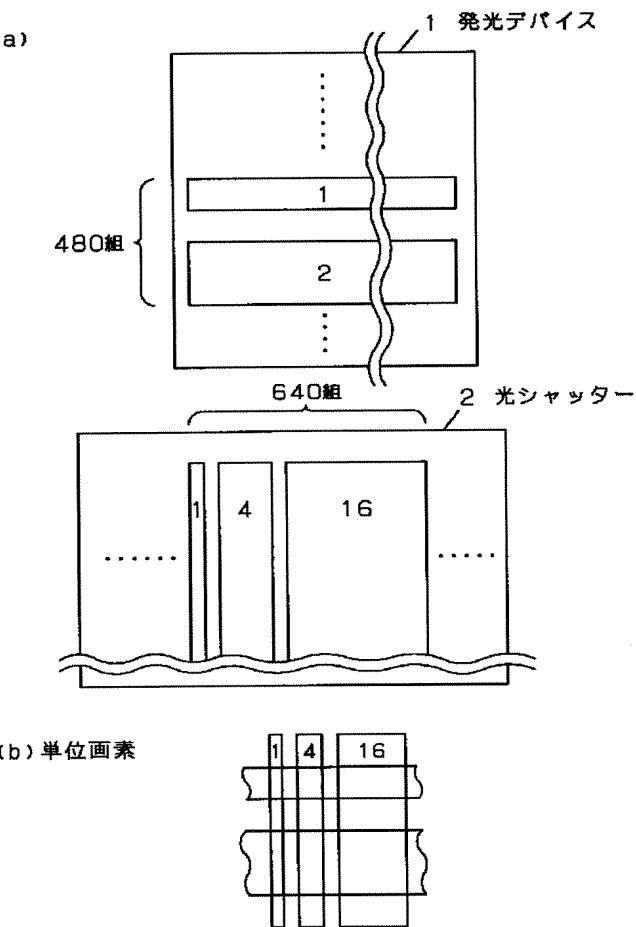
【図7】



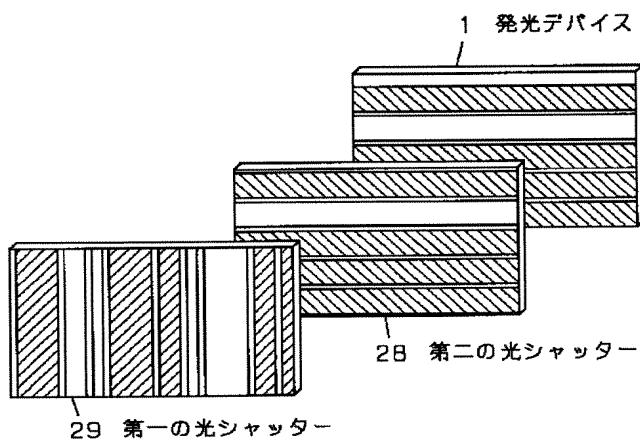
【図6】



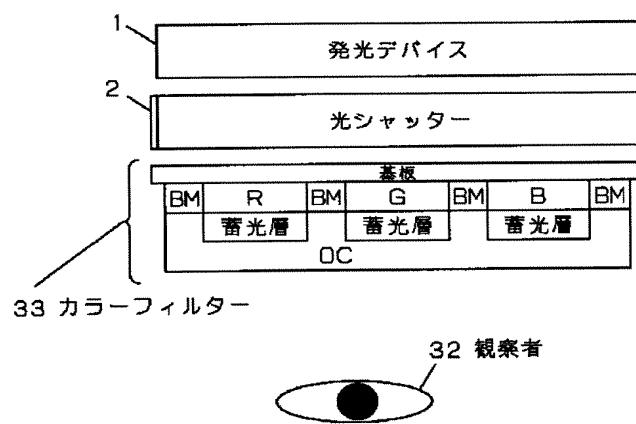
【図8】



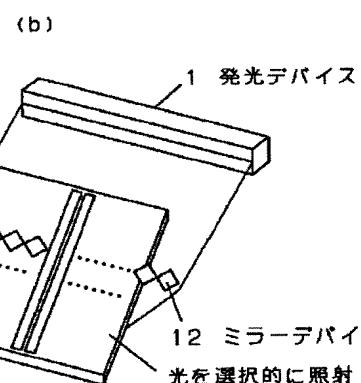
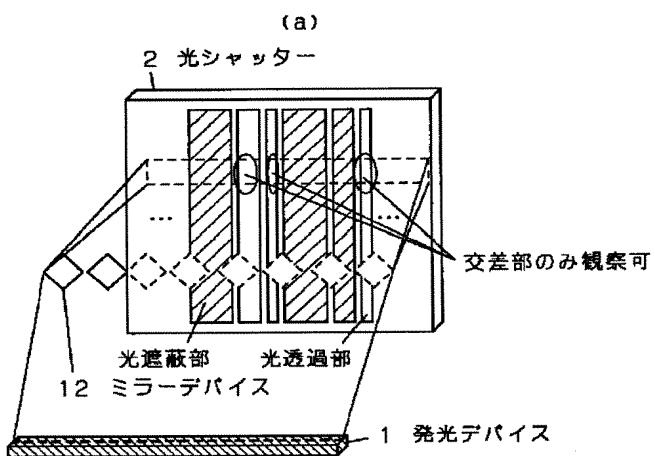
【図11】



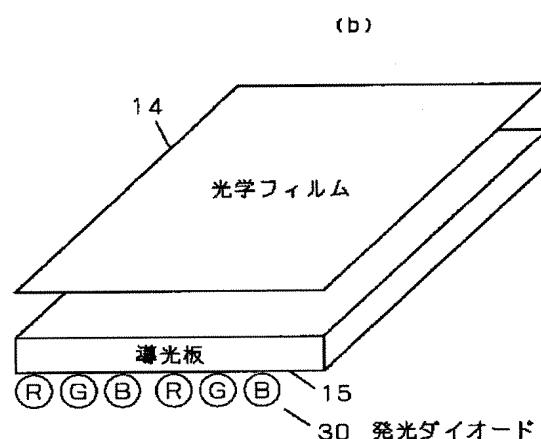
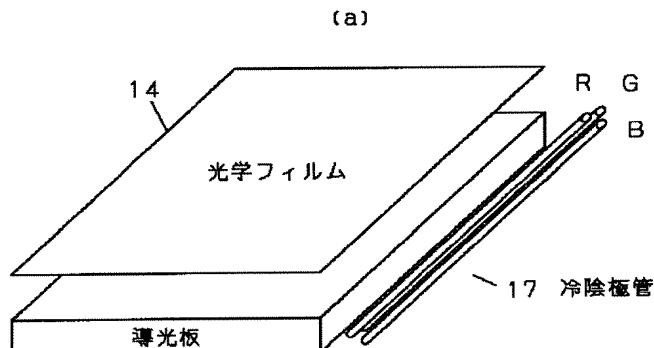
【図12】



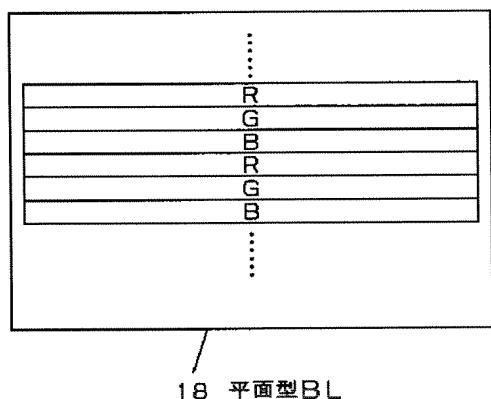
【図10】



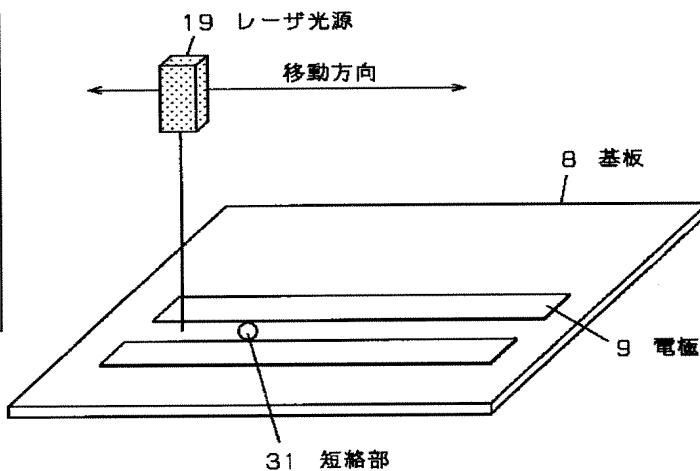
【図13】



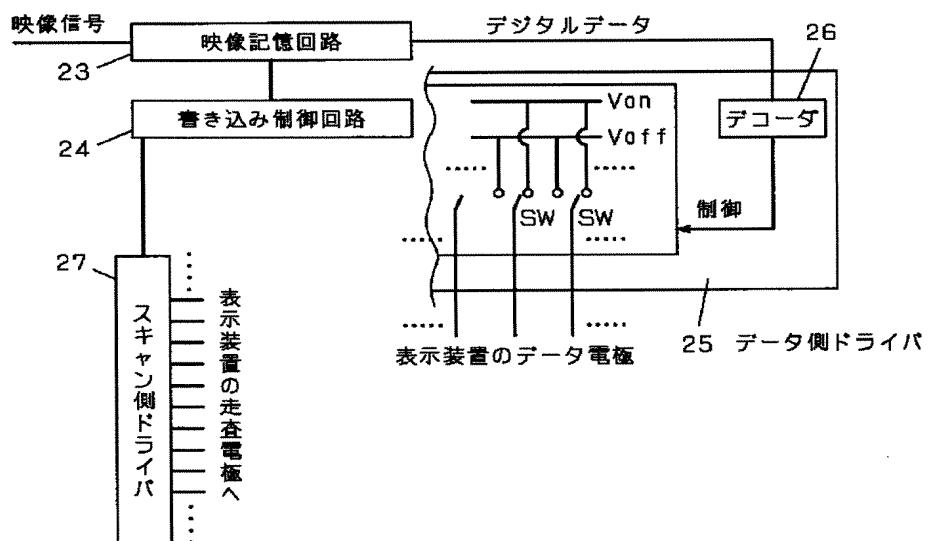
【図14】



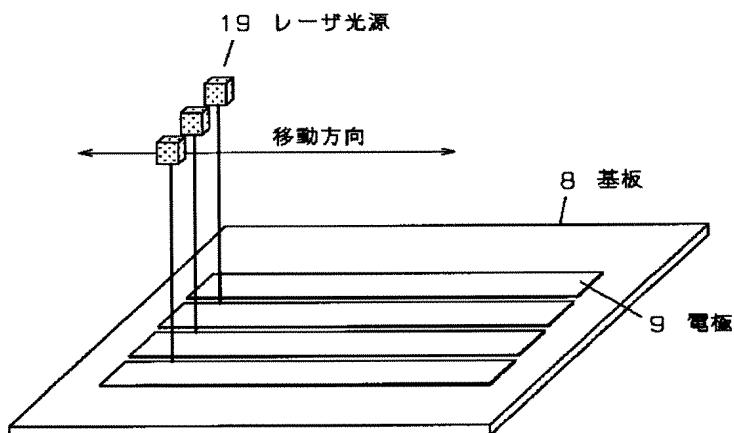
【図16】



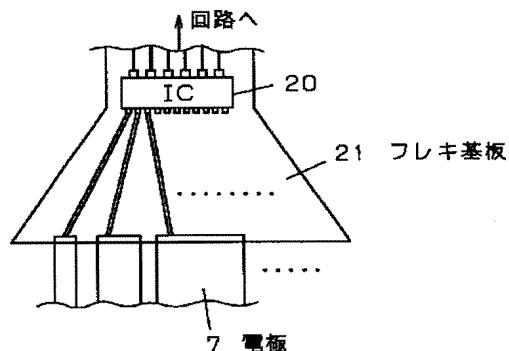
【図15】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 09 F 9/00

識別記号

313

F I

G 02 F 1/1335

テーマコード(参考)

530

(72) 発明者 滝本 昭雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H088 FA15 JA17 JA20 MA04
2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA23Z
FA43Z FA44Z FA45Z GA11
HA12 LA12 LA15 LA18
2H093 NA51 NA65 NC03 NC56 ND06
ND10 ND12 ND15 ND17 NE06
NF17 NF20
5C058 AA06 AA13 AB02 AB05 AB06
BA35 BB01
5G435 AA01 AA17 BB04 BB05 BB12
BB15 CC09 DD11